



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 13 201 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**A 61 F 2/28**  
A 61 L 27/00  
A 61 L 25/00

②① Aktenzeichen: P 43 13 201.4  
②② Anmeldetag: 22. 4. 93  
②③ Offenlegungstag: 3. 11. 94

⑦① Anmelder:  
DePuy Orthopädie GmbH, 66459 Kirkel, DE;  
MedTechControl GmbH, 79249 Merzhausen, DE

⑦④ Vertreter:  
Hansmann, A., Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Vogeser, W.,  
Dipl.-Ing.; Alber, N., Dipl.-Ing. Univ.  
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Univ, Pat.-Anwälte, 81369  
München; Boecker, J., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.- u.  
Rechtsanw., 65929 Frankfurt; Strych, W., Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anw., 81369 München

⑦② Erfinder:  
Huhle, Peter R., Dr.med., 7802 Merzhausen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Prothesenschaft-Set

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Prothesenschaft-Set zum Ein-  
mentieren des Prothesenschaftes in Knochen, insbesondere  
für Hüftendoprothesen, mit einer längs im Schaft verlaufen-  
den Durchgangsbohrung zum Hindurchstecken eines her-  
ausnehmbaren Führungsdornes, der zur Positionierung des  
Prothesenschaftes in einem im Knochen zu verankernden  
Markraum-Stopfen lösbar befestigbar ist. Dabei ist vorgese-  
hen, daß die Durchgangsbohrung für den Zentrierdorn  
zugleich als für sich an sich bekannter Zufuhrkanal für  
viskösen Knochenzement ausgestaltet ist, daß die Zement-  
austrittsöffnung wie ebenfalls an sich bekannt am unteren  
Ende des Zementzufuhrkanals angeordnet ist, und daß das  
distale Ende des Prothesenschaftes mit der Zementaustritts-  
öffnung und das gegenüberliegende proximale Ende des  
Markraum-Stopfens für eine gleichmäßige Ringsum-Vertei-  
lung des austretenden Zementes und dessen gleichmäßiges  
Aufsteigen von distal nach proximal abgestimmt sind.  
Insbesondere sind das distale Ende des Prothesenschaftes  
und das proximale Ende des Markraum-Stopfens zur Ver-  
mittlung einer Drallbewegung für den aufsteigenden Kno-  
chenzement ausgestaltet, in den der Markraum-Stopfen  
proximal mit Spiralführungen für den aus dem Prothesen-  
schaft distal austretenden Knochenzement ausgestaltet ist.

DE 43 13 201 A 1

BEST AVAILABLE COPY

DE 43 13 201 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1 ein Prothesenschaft-Set zum Einzementieren des Prothesenschaftes in Knochen, insbesondere für Hüftendoprothesen.

Ein Beispiel eines derartigen Prothesenschaft-Sets ist aus der EP-B1 0331 623 bekanntgeworden. Um dem Operateur die Arbeit beim Einsetzen und Einzementieren des Schaftes in einer zentralen Lage zu erleichtern, ist dabei vorgesehen, daß die Länge des Zementierstabes mindestens die doppelte, in der Längsachse gemessene Länge des Schaftes beträgt und daß der Zentrierstab an einem Ende lösbar an einer Markraumsperrre befestigbar ist. Unabhängig davon, ob der Schaft vor oder nach dem Knochenzement in den Knochen eingebracht wird, soll der Operateur auf diese Weise den zwar am distalen Ende zentrierten Schaft auf seiner ganzen Länge zentriert halten bzw. zentriert in den Knochenzement einpressen können.

Auch die DE 33 04 476 A1 zeigt eine Hüftgelenkprothese. Diese ist zur Verbindung mit einem hohlen Knochen nagel vorgesehen und weist eine in Längsrichtung durchgehende Aussparung zum Hindurchführen eines Führungsdornes auf. Im eingebauten Zustand ist diese Prothese an ihrem distalen Ende von dem Knochen nagel umgeben, während ihr proximales Ende sich durch den Markraum erstreckt.

Aus der EP 434 604 A1 ist bereits ein Verankerungschaft für eine Femurkopfprothese (Oberschenkelprothese) bekanntgeworden, die einen zentralen Zufuhrkanal für viskosen Knochenzement aufweist. Dabei weist der Schaft in seinem distalen Endbereich seitliche Austrittsöffnungen für den Knochenzement auf, während das distale Ende des Knochenzement-Zufuhrkanales durch einen mit elastischen Zentrierlappen versehenen Markraum-Stopfen verschlossen ist.

Auch die EP A20129 531 zeigt einen am unteren Ende mit einem Zentrierstopfen versehenen Prothesenschaft. Dieser Prothesenschaft soll in Abformtechnik hergestellt und somit in den Knochen eingepaßt sein.

Ein weiteres Beispiel für eine in einem proximalen Knochenhohlraum einzuzementierende Prothese zeigt die US 4 274 163. Bei dieser ist der Prothesenkörper seitlich mit einer abnehmbar angeschraubten Anschlußkupplung für einen Zuführschlauch für Knochenzement versehen und weist in seinem Inneren ein System von Verteilungskanälen für den Knochenzement auf, die teils seitliche Austrittsöffnungen und auch eine distale Austrittsöffnung oberhalb einer Markraumsperrre aufweisen.

Zur Halterung des Prothesenkörpers bei dem Verankerungsvorgang dient gemäß diesem Stande der Technik eine an dem Knochen anzubringende Schraubzwinge mit Zentriervorrichtung für die Prothese.

Trotz intensiver Bearbeitung des Gebietes der Einsatz-Prothesen für Knochen besteht hinsichtlich leichter Handhabbarkeit bei der Operation und Sicherheit und Dauerhaftigkeit der Verankerung des Prothesenschaftes mittels des Knochenzementes noch Verbesserungsbedarf.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein günstiges Einzementieren des Prothesenschaftes mit gleichmäßiger Verteilung des Knochenzementes bei dem Einführvorgang zu ermöglichen.

Ausgehend von einem Prothesenschaft-Set der eingangs als bekannt vorausgesetzten Gattung ist die Lösung dieser Aufgabe im Patentanspruch 1 gekennzeichnet.

net.

Eine solche Gestaltung ermöglicht auf einfache Weise eine besonders gleichmäßige Zementverteilung, ohne von dem Operateur besondere Aufmerksamkeit für die Zementverteilung zu erfordern, und es ergibt sich ein zuverlässiger und dauerhafter Sitz des Prothesenschaftes.

Anspruch 2 kennzeichnet eine besonders vorteilhafte Weiterbildung dahingehend, daß das distale Ende des Prothesenschaftes und das proximale Ende des Markraum-Stopfens zur Vermittlung einer Drallbewegung für den aufsteigenden Knochenzement ausgestaltet sind.

Vorzugsweise ist dabei gemäß Patentanspruch 3 (nach 2) der Markraum-Stopfen proximal mit Spiralführungen für den aus dem Prothesenschaft distal austretenden Knochenzement ausgestaltet.

Die Unteransprüche kennzeichnen vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung.

Es folgt eine beispielhafte Beschreibung der Erfindung anhand von Zeichnungen.

Fig. 1a zeigt schematisch ein vom Mark befreites Femur (Oberschenkelknochen) mit einem mittels Führungsdorn vor-positionierten Prothesenschaft (ohne Gelenkkugel);

Fig. 1b zeigt die Anordnung aus Fig. 1 nach Herausnahme des Führungsdornes beim Einfüllen von Zement, der von distal nach proximal gleichmäßig ansteigt;

Fig. 1c zeigt den einzementierten Prothesenschaft;

Fig. 2 zeigt die äußere Seitenansicht eines in der Anordnung gemäß den Fig. 1a—1c verwendbaren Markraum-Stopfens, der mit Spreizwirkung im Knochen verankerbar ist;

Fig. 3 zeigt von oben gesehen die Innenansicht des Markraum-Stopfens mit zentralem Gewindeloch für den Zentrierdorn und Spiralführungen zur Mitteilung eines Dralles an den eingefüllten Zement;

Fig. 4 zeigt schematisch den Führungsdorn mit angeschraubtem Markraum-Stopfen und angeschraubter Handhabe (außerhalb des Knochens);

Fig. 5 veranschaulicht die anatomische Formgebung des Prothesenschaftes mit angesetztem Adapter zur Zementzuführung und Konusansatz zum Aufsetzen einer Gelenkkugel sowie einer oben in den Knochen einzuschlagenden Positionierungs-Kralle;

Fig. 6 zeigt die Positionierungs-Kralle mit Durchgangsöffnungen für den Konusansatz und den Zementadapter in Ansicht von oben;

Fig. 7 zeigt im einzelnen den Adapter zur Zementzuführung;

Fig. 8a zeigt mit Blickrichtung Ventral-Dorsal schematisch den dem Femur-Hohlraum anatomisch angepaßten Prothesenschaft mit angedeuteter Zementzuführung zentral zum Markraum-Stopfen;

Fig. 8b zeigt die Anordnung gemäß Fig. 8a mit Blickrichtung lateral.

In der nachfolgenden Beschreibung wird das Prothesenschaft-Set nach der vorliegenden Erfindung im Hinblick auf die Anbringung einer künstlichen Hüftgelenks-Kugel beschrieben, zu deren Verankerung der dargestellte Prothesenschaft dient. Die Hüftgelenks-Kugel selbst ist separat auf einen Konusansatz 1 (Fig. 5) des Prothesenschaftes 3 aufsetzbar.

Fig. 1a—1c veranschaulichen schematisch und ebenfalls ohne Darstellung einer Hüftgelenks-Kugel (und auch nicht des Konusansatzes) die Vor-Positionierung des Prothesenschaftes mittels eines Zentrier- und Führungsdornes 5 (eingeschraubt in einen Markraum-Stopfen).

fen 7), sowie das Einfüllen von Zement und dessen gleichmäßiges Aufsteigen von distal (vom Patientenkörper entfernt) nach proximal (zum Patientenkörper hin).

Problemschwerpunkte bei der Zementverarbeitung zur Anbringung von Hüft-Endoprothesen-Schäften und deren Einzementierung sind Laminierungen, Faltungen, Blut-Zement-Vermischungen (PMMA-Knochenzement) und Lufteinschlüsse. Infolge fehlerhafter Zementierungstechnik kann es zur drastischen Herabsetzung der mechanischen Festigkeit des Verbundes Knochen-Zement-Prothesenschaft der Endoprothese kommen. Der üblicherweise verarbeitete PMMA-Knochenzement ist von relativ hoher Viskosität, damit der in das Femur (Oberschenkelknochen) eingepreßte Prothesenschaft seine Stellung möglichst nicht mehr verändert, und zugleich das Übertreten von Polymeren in den Blutkreislauf verringert wird.

Zur Erzielung des angestrebten gleichmäßigen Aufsteigens des Knochenzementes (Fig. 1b—1c) sind Prothesenschaft 3, Führungsdorn 5 und Markraum-Stopfen 7 als ein Prothesenschaft-Set abgestimmt, wobei dieses auch eine Positionierungskralle 9 (Fig. 5) und zweckmäßigerweise einen Zement-Einfülladapter 11 aufweist.

Im einzelnen weisen die Elemente des Prothesenschaft-Sets folgende Ausgestaltung auf:

Der in Fig. 5 dargestellte Prothesenschaft ist in der in Fig. 8a und Fig. 8b veranschaulichten Weise an die anatomische Form des proximalen Femur-Markraumes angepaßt. Auf der Grundlage einer größeren Anzahl von vermessenen Femur-Markräumen wurde für verschiedene Größen ein optimiertes Schaftdesign entworfen, welches für die Zwecke der vorliegenden Erfindung herangezogen wird. Solche Profil-Prothesensäfte gibt es von der Firma DePuy in 5 verschiedenen Größen, jeweils für Anwendung rechts und für Anwendung links. Sie werden für einen Zwischenraum zwischen Prothesenschaft und der ausgeraspelten Knochenwand von etwa 2 mm ausgelegt, der dann vom Zement gefüllt wird.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Profil-Prothesenschaft nun mit einer Durchgangsbohrung 13 von 4 mm Durchmesser versehen, die einerseits den Führungs- und Zentrierdorn 5 aufnehmen kann, aber auch als Zement-Zufuhrkanal dient.

Die Durchgangsbohrung 13 von 4 mm Innendurchmesser ist am Ende mit einem Gewindeloch für ein 6 mm Gewinde (M6) versehen, und hat etwa 6 mm Länge. Das Gewindeloch dient zum Einschrauben des entsprechenden M6-Gewindes des in Fig. 7 dargestellten Zement-Einfülladapters. Der Adapter hat wie der Prothesenschaft eine 4 mm Durchgangsbohrung zur Zentrierung des Führungsdornes 5. Dabei sorgt in noch näher zu beschreibender Weise die Positionierungs-Kralle 11, die ein zentrierendes Loch 21 hat, für die Lagebestimmung am Knochen.

Anstelle des Zement-Einfülladapters 11 kann in das M6-Gewinde auch ein Instrument zum Herausziehen des Prothesenschaftes eingeschraubt werden.

Das distale Ende 15 des Prothesenschaftes hat eine ringum abgerundete Gestaltung, die mit Abstand in den Hohlraum des Markraum-Stopfens paßt und wirkt strömungsgünstig mit der noch näher zu erläuternden Gestaltung des Markraum-Stopfens 7 im Sinne des in Fig. 1b veranschaulichten gleichmäßigen Aufsteigens des Zementes von distal nach proximal zusammen.

Die Durchgangsbohrung 5 kann weiterhin auch zum Hindurchführen eines nicht näher gezeigten Blut-Abzugschlauches dienen. Die zeichnerische Darstellung würde schematisch derjenigen des Zentrier- und Führungs-

dornes 5 entsprechen.

Der Markraum-Stopfen 7 hat außen krallenartige Eingriffsrillen, die ihn mit Keilwirkung im Knochen sichern.

Das distale Ende des Prothesenschaftes und der Markraum-Stopfen 7 sind im Sinne eines Dralldesign aufeinander abgestimmt, um dem aus dem distalen Ende des Prothesenschaftes austretenden Zement einen Drall zu geben, der ihn möglichst gleichmäßig rings um den Prothesenschaft aufsteigen läßt, wie in Fig. 1b—1c veranschaulicht.

Die Fig. 3 veranschaulicht die Innengestaltung des Markraum-Stopfens 7 mit turbinenschaukel-artigen Spirallrillen bzw. -führungen 15. In Fig. 4 sieht man die topfartige Gestaltung des Markraum-Stopfens 7. Die Anordnung umfaßt günstigerweise 6 oder 9 Spirallrillen. Anzahl, Tiefe und Steigung der Spirallrillen lassen sich auf die Viskosität des verwendeten Zementes abstimmen, der niedrig-viskös gewählt wird. Für einen günstigen Zement einspritzvorgang werden die Eintrittsebene des Markraumstopfens und das distale Ende des Prothesenschaftes etwa in 5 mm Abstand voneinander positioniert. Im Zentralbereich des Markraum-Stopfens ist ein hochgezogener Boden 17 vorgesehen, der ein zentrales M3-Gewindeloch zum Einschrauben eines Gewindeendes des Zentrier- und Führungsdornes 5 aufweist.

An dem gegenüberliegenden Ende des Zentrier- und Führungsdornes 5 ist ein gegenläufiges M4-Gewinde vorgesehen, auf welches eine Handhabe 19 aufschraubbar ist, die nach Einführung des Markraum-Stopfens 7 in den Knochen das Heraus-schrauben des Dornes 5 ermöglicht.

Der distale Abschnitt des Prothesenschaftes, der das Austrittsende des Knochenzementes zu dem Markraum-Stopfen 7 hin bildet, kann auch erweitert und mit turbinenradförmigen Spiralführungen von beispielsweise 9 mm Höhe zur Mitteilung eines Dralls an den ausströmenden Knochenzement ausgestattet sein.

Es bewährt sich aber auch durchaus eine glatte Gestaltung des Ausflusses des Prothesenschaftes, und es ist eine solche glatte Gestaltung auch kostenmäßig von Vorteil, da der Prothesenschaft im allgemeinen aus metallischem Legierungsmaterial gearbeitet werden muß.

Der Markraum-Stopfen läßt sich hingegen als einfaches Kunststoff-Preßteil herstellen und vorzugsweise werden daher die Spiralführungen 15 in der in Fig. 3 veranschaulichten Weise in dem Markraum-Stopfen 7 vorgesehen. Je nach Anwendungsfall kann der Topfteil des Markraum-Stopfens etwa 12—22 mm Durchmesser haben und ohne das Gewinde beispielsweise 12 mm tief sein.

In Verbindung mit einem niedrigviskösen Knochenzement läßt sich durch die dargelegte Gestaltung von Prothesenschaft und Markraum-Stopfen ein gleichmäßiges Aufsteigen des Zementes erreichen, so daß die bisher problematischen Laminierungen, Faltungen, Blut-Zementvermischungen und Lufteinschlüsse vermieden werden. Die Zement einspritzung läßt sich in weniger als 60 sek bewerkstelligen.

Für den Positionierungsvorgang ist der Prothesenschaft 3 mittels der in Fig. 5 und 6 gezeigten Positionierungskralle 9 in seiner Lage an dem Femur zu sichern. Solche Positionierungskralen 9 werden zweckmäßigerweise in drei verschiedenen Schaftgrößen entsprechenden Dimensionen gefertigt. Bei 19 sind die zum Einschlagen in das Femur vorgesehenen Krallenspitzen zu sehen.

Die Positionierungskralle 9 trägt eine Bohrung 21,

die zum zentrierten Hindurchstecken des Zementeinfüll-Adapters 11 dient und damit auch den Führungsdorn 5 zentriert.

Durch die Durchgangsbohrung des Zementeinfüll-Adapters läßt sich auch ein Plastikschauch einführen, über den erforderliche Spülungen vorgenommen werden können.

Der Zentrier- und Führungsdorn ist mit einer nicht näher dargestellten Längenmarkierung versehen, um die Position des Markraum-Stopfens im Femurkanal exakt bestimmen zu können. Die Positionierungs-Kralle 9 sorgt zusammen mit dem mit ihm vorübergehend verschraubten Zementeinfüll-Adapter dafür, daß der Prothesenschaft seine zentrierte Position in dem Femur beibehält, wie sie sich nach dem Auffädeln des Prothesenschaftes über den mit dem Markraum-Stopfen 7 verschraubten Dorn 5 ergibt. Dabei sorgen im übrigen nach Einstellung der optimalen Position des Prothesenschaftes der Adapter 11 und die Kralle 9 am proximalen Ende des Prothesenschaftes für die erforderliche Fixierung.

Die Positionierungs-Kralle 9 dichtet im übrigen auch gegen das Austreten von Knochenzement ab und sorgt für eine Verdichtung des beispielsweise mit 8 bar eingebrachten Zementes. Wenn der Zement erhärtet ist, wird die Positionierungskralle auch entfernt.

Der Zementführungs-Adapter läßt sich als steriles Einmalprodukt aus Polyurethan herstellen und kann dem Prothesenschaft-Set zusammen mit dem Markraum-Stopfen 7 und einer Positionierungs-Kralle 9 beigegeben werden. Auch der Zentrier- und Führungsdorn kann in einem einheitlichen Set beigelegt oder aber auch mehrfach verwendet werden.

Je nach Bedarf können die vorstehend im einzelnen erläuterten Bestandteile einzeln oder aber auch zu mehreren oder alle zusammen als Set geliefert werden. Wesentlich ist die für günstige Handhabung und guten Zement-Fluß erfolgende Abstimmung. Das erläuterte Drall-Design im Bereich des Markraum-Stopfens 7 und ggf. des distalen Endes der Schaftprothese wird entsprechend dem Fließverhalten des jeweils gewählten Knochen-Zementes gestaltet. Je nach dem Fließverhalten des gewählten Knochenzementes kann die angestrebte gleichmäßige Ringsum-Verteilung des distal aus dem Prothesenschaft austretenden Knochenzementes auch ohne Spiralführungen verwirklicht werden, wenn sich solche Spiralführungen wie in Fig. 3 bei 15 dargestellt, auch als besonders wirksam erwiesen haben.

#### Patentansprüche

1. Prothesenschaft-Set zum Einzementieren des Prothesenschaftes in Knochen, insbesondere für Hüftendoprothesen, mit einer längs im Schaft verlaufenden Durchgangsbohrung zum Hindurchstecken eines herausnehmbaren Führungsdornes, der zur Positionierung des Prothesenschaftes in einem im Knochen zu verankernden Markraum-Stopfen lösbar befestigbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchgangsbohrung (13) für den Zentrierdorn (5) zugleich als für sich an sich bekannter Zufuhrkanal für viskösen Knochenzement ausgestaltet ist, daß die Zementaustrittsöffnung wie ebenfalls an sich bekannt am unteren Ende des Zementzufuhrkanals angeordnet ist, und daß das distale Ende des Prothesenschaftes (3) mit der Zementaustrittsöffnung und das gegenüberliegende proximale Ende des Markraum-Stopfens (7)

für eine gleichmäßige Ringsum-Verteilung des austretenden Zementes und dessen gleichmäßiges Aufsteigen von distal nach proximal abgestimmt sind.

2. Prothesenschaft-Set nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das distale Ende des Prothesenschaftes und das proximale Ende des Markraum-Stopfens (7) zur Vermittlung einer Drallbewegung für den aufsteigenden Knochenzement ausgestaltet sind.

3. Prothesenschaft-Set nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Markraum-Stopfen proximal mit Spiralführungen (15) für den aus dem Prothesenschaft distal austretenden Knochenzement ausgestaltet ist.

4. Prothesenschaft-Set nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der die Zementaustrittsöffnung des Prothesenschaftes umgebende Bereich eine auf die Spiralführungen (15) des Markraum-Stopfens zur Förderung der Drallbewegung des Knochenzementes abgestimmte Gestaltung aufweist.

5. Prothesenschaft-Set nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Markraum-Stopfen vorzugsweise als ein nach proximal erweiterter Hohlnapf mit innenseitigen Spiralführungen (15) ausgestaltet ist.

6. Prothesenschaft-Set nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das distale Ende des Prothesenschaftes ringsum abgerundet ist und mit umgebendem Abstand in den Hohlnapf des Markraum-Stopfens (7) paßt.

7. Prothesenschaft-Set nach Anspruch 5 oder 6, gekennzeichnet durch einen im Zentralbereich hochgezogenen Boden (17) des Hohlnapfes des Markraum-Stopfens sowie ein zentrales Schraubgewinde-Loch (M3) zur Einschraubung des distalen Endes des Führungsdornes.

8. Prothesenschaft-Set nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das proximale Ende des Führungsdornes (5) ein gegenläufiges Gewinde (M4) für einen Handhabungsgriff (19) für die Ein- und Ausschraubbewegung des Führungsdornes aufweist.

9. Prothesenschaft-Set nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das proximale Ende der als Zementzuführungs-Kanal dienenden Durchgangsbohrung (13) ein Schraubgewinde (M6) zum zeitweiligen Anschluß eines Adapters (11) für eine Zementpistole od. dgl. aufweist.

10. Prothesenschaft-Set nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine in an sich bekannter Weise abnehmbare Positionierungskralle (9) zum Einschlagen am proximalen Ende des Knochens, und versehen mit einer zentrierenden Durchgangsöffnung (21) für den Adapter (11) für die Zementzuführung, sowie einer zentrierenden seitlichen Durchtrittsöffnung für einen proximalen Prothesenschaft-Ansatz (1), der zum Aufsetzen einer Gelenkkugel od. dgl. dient.

11. Prothesenschaft-Set nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine anatomische Schaftformung gemäß einem Durchschnichts-Femur für verschiedene Femur-Größenbereiche.

12. Prothesenschaft-Set nach Anspruch 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung des Ze-

mentzuführungs-Adapters auch als Führung für den Führungsdorn ausgestaltet ist, hat.

13. Prothesenschaft für ein Prothesenschaft-Set gemäß den Kennzeichnungsmerkmalen des Prothesenschaftes (3) nach einem oder mehreren der voran- 5  
stehenden Ansprüche.

14. Markraum-Stopfen für ein Prothesenschaft-Set gemäß den Kennzeichnungsmerkmalen des Markraum-Stopfens (7) nach einem oder mehreren der-  
voranstehenden Ansprüche. 10

15. Positionierungs-Kralle für ein Prothesenschaft-Set gemäß den Kennzeichnungsmerkmalen der Positionierungskralle (9) gemäß Patentansprüchen 10  
und 12.

16. Zentrier- und Führungsdorn für ein Prothesenschaft-Set gemäß den Kennzeichnungsmerkmalen des Zentrier- und Führungsdornes (5) nach einem  
oder mehreren der voranstehenden Ansprüche. 15

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

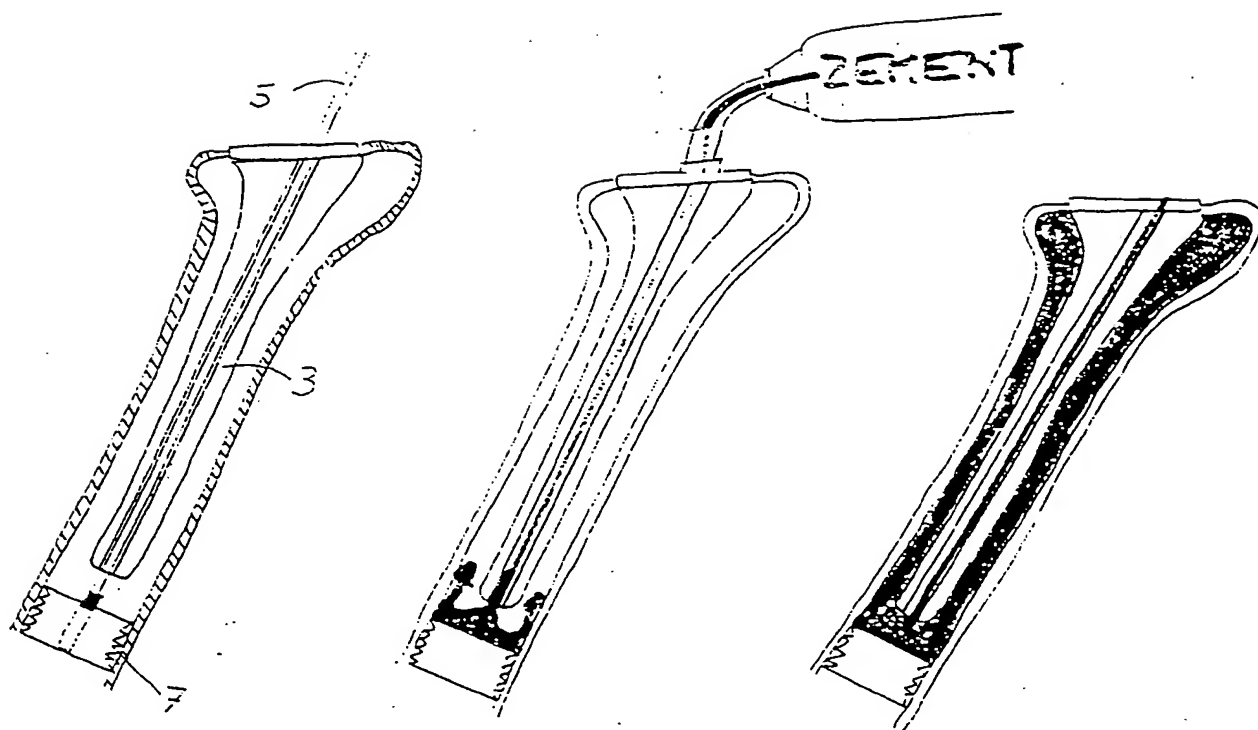


Fig. 1a

Fig. 1b

Fig. 1c

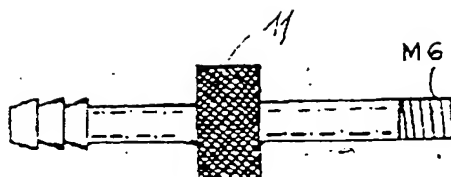


Fig. 7

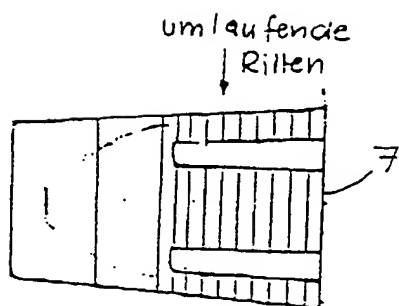


Fig. 2

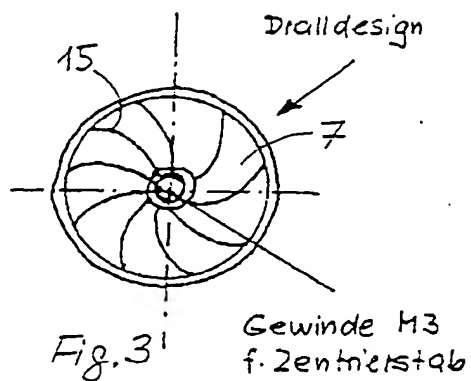


Fig. 3



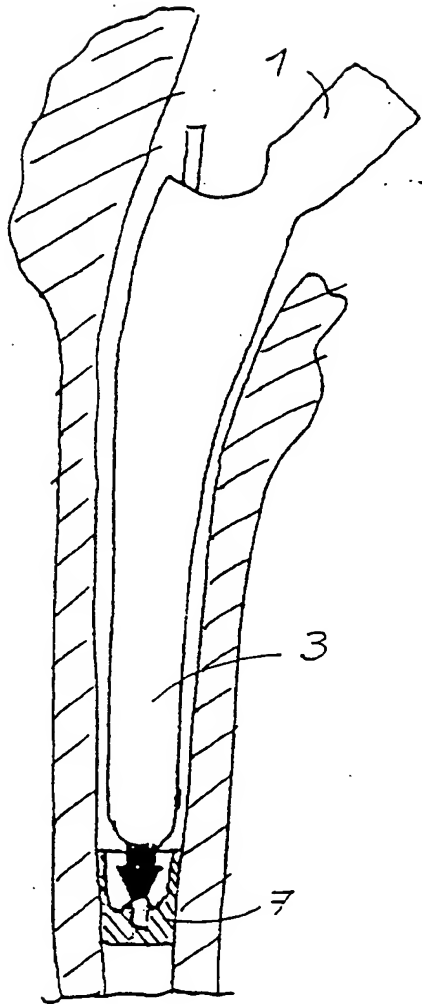


Fig. 8a

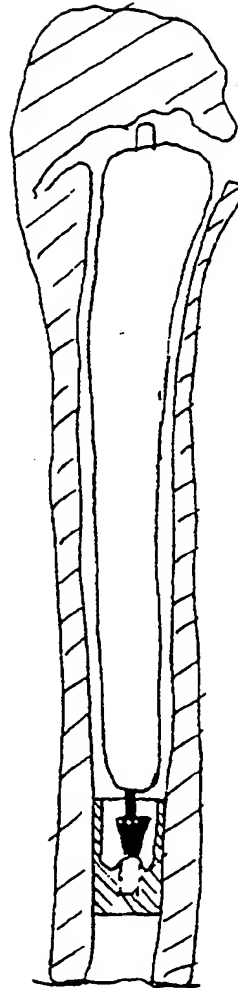
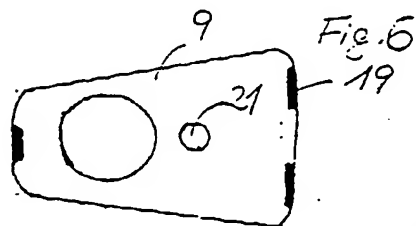
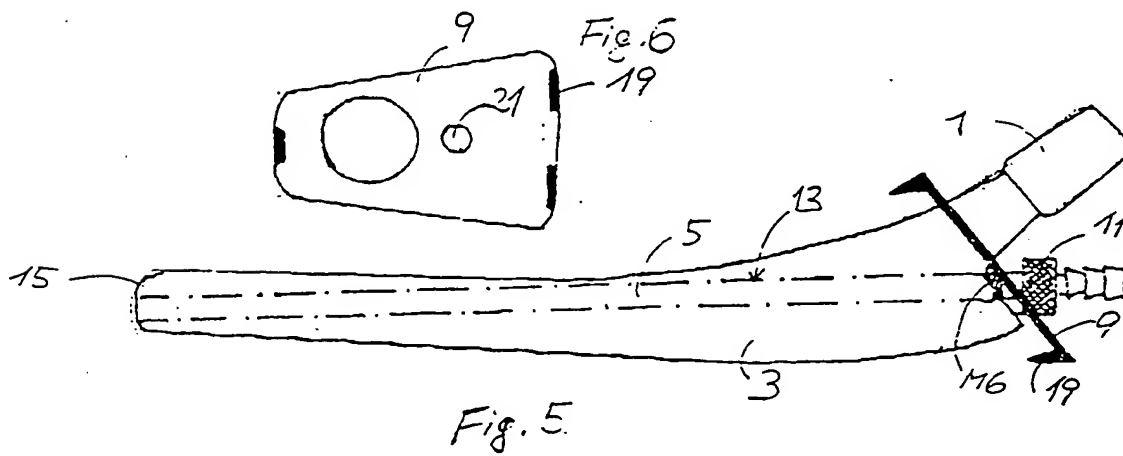
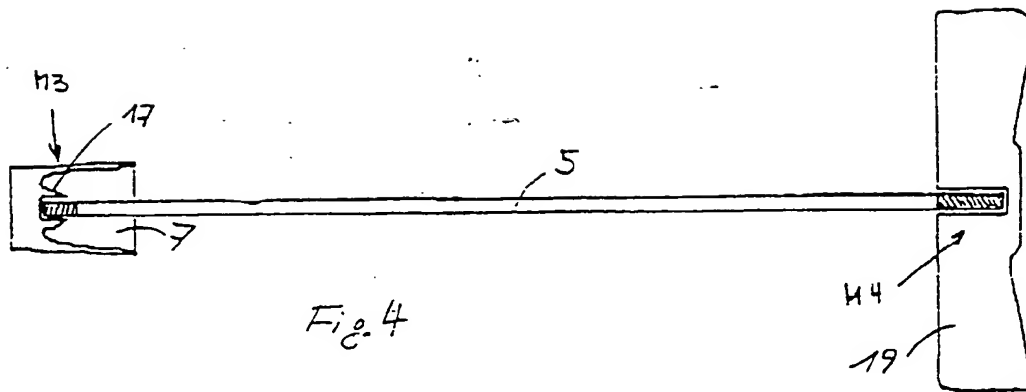


Fig. 8b



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**